

Química orgânica

Membros do grupo: António Ribeiro nº3/Luís Araújo nº12

Índice

Introdução ao estudo da química orgânica	3
Aplicações da química orgânica	4
Alcanos	5
Alcenos	6
Alcinos	7
Álcoois	8
Aldeídos	9
Cetonas	10
Ácidos carboxílicos	11
Ésteres	12
Éteres	13
Aminas	14
Reações de combustão	15

Introdução ao estudo da química orgânica

O presente documento constitui uma “Sebenta de Química Orgânica” e destina-se como material de apoio às aulas do Módulo Q7 – Compostos Orgânicos. Reações Químicas, da disciplina de Física e Química do Curso de Técnico de Higiene e Segurança no Trabalho e Ambiente da Escola Secundária Augusto Gomes. Ao longo dos diversos capítulos, para além dos conceitos desenvolvidos ao longo das aulas, foram introduzidos diversos exemplos do mundo atual de forma a motivar e contextualizar os alunos no estudo da química orgânica, assim como, contribuir para a literacia científica dos alunos.

Aplicações da química orgânica

Os compostos orgânicos são as substâncias químicas que contêm carbono e hidrogênio, podendo também conter elementos tais como o oxigênio, o azoto, o enxofre, o fósforo, o boro e os halogênios.

Usualmente não se considera moléculas orgânicas os carbonatos e os óxidos de carbono. Os elementos químicos acima referidos (C, H, O, N, S, P, B e halogênios) dão origem a diversos compostos orgânicos que são classificados conforme as suas cadeias e funções químicas. Ao longo dos últimos séculos verificou-se um crescimento exponencial do número de compostos orgânicos conhecidos devido ao avanço científico e tecnológico. Para além dos compostos orgânicos naturais, presentes nas mais diversas situações do nosso quotidiano, a espécie humana conseguiu sintetizar um número muito grande de novos compostos orgânicos, sintetizados, que se tornaram responsáveis por modificações dos nossos hábitos de vida, e dos quais acabamos por nos tornar dependentes. Deste modo, a química orgânica está presente em todas as situações do quotidiano. A química orgânica está presente nas mais diversas áreas da Indústria, nomeadamente:
Indústria Petroquímica Indústria Farmacêutica
Indústria Têxtil Indústria de Polímeros Indústria Alimentar Ambiente

Alcanos

Os alcanos são compostos orgânicos com ligações simples entre os átomos de carbono e possuem a cadeia aberta. Os alcanos como não contêm ligações múltiplas designam-se por hidrocarbonetos saturados. Em condições ambientais, os alcanos apresentam-se nos estados sólido, líquido ou gasoso, dependendo do número de átomos de carbono da cadeia. Os alcanos de cadeia normal constituídos por um a quatro átomos de carbono são gases, de cinco a quinze átomos de carbono são líquidos e de dezasseis átomos de carbono em diante são sólidos, nas condições normais de temperatura e pressão. Os alcanos são compostos apolares, deste modo, são insolúveis em solventes polares como a água, porém são solúveis em solventes apolares, como o benzeno, e em solventes fracamente polarizados, como o álcool etílico.

Alcenos

Nos hidrocarbonetos saturados, cada átomo de carbono estabelece quatro ligações covalentes simples. Há, porém, uma classe de hidrocarbonetos em que átomos de carbono estabelecem entre si ligações múltiplas: $C = C$ ou $C \equiv C$. Estes compostos designam-se por hidrocarbonetos insaturados.

Designa-se por alceno o hidrocarboneto que possui, pelo menos, uma ligação dupla entre dois átomos de carbono. Deste modo, um alceno é um composto insaturado, sendo constituído por carbono e hidrogénio e a sua fórmula geral é C_nH_{2n} . O primeiro membro desta série de compostos é o eteno (C_2H_4), a sua estrutura é de cadeia carbonada acíclica (alifática). Os alcenos de cadeia normal constituídos por dois a quatro átomos de carbono são gases, de cinco a dezasseis átomos de carbono são líquidos e de dezassete átomos de carbono em diante são sólidos, à temperatura ambiente. O alceno mais simples é o eteno (ou etileno), este apresenta-se como um gás incolor e insolúvel na água. O eteno é obtido industrialmente através do cracking de petróleo. O termo cracking é originado do inglês (to crack = quebrar), tem esta designação porque corresponde a um processo de quebra de moléculas grandes de alcanos, o que dá origem a moléculas de menores dimensões de alcanos e de alcenos.

Alcinos

Um hidrocarboneto com uma ligação tripla, $C\equiv C$, designa-se por alcino. Nos alcinos, dois átomos de carbono partilham três pares de eletrões, constituindo deste modo uma ligação tripla. São conhecidos também como hidrocarbonetos acetilénicos. A fórmula geral dos alcinos é: C_nH_{2n-2} , e o alcino mais simples é o etino ou acetileno, C_2H_2 , o qual é utilizado na produção de ácido acético e de outros compostos de carbono. De um modo geral, podemos definir alcinos como hidrocarbonetos de cadeia carbonada acíclica, homogénea, insaturada com uma tripla ligação única. Os alcinos apresentam pontos de fusão e de ebulição crescentes com o aumento da cadeia carbonada. Os alcinos não possuem cor (incolor), nem cheiro (inodoro), apresentam insolubilidade em água, mas são solúveis em solventes orgânicos como o álcool, o éter e outros.

Álcoois

Um álcool é um composto orgânico que contém um grupo hidroxilo (-OH) ligado a um átomo de carbono de uma cadeia carbonada (substituindo um hidrogénio de um alcano, por exemplo.) e pode ser genericamente representado por R-OH (R é um radical alquilo). O álcool mais simples é derivado do metano, e por isso possui o nome de metanol: meta referente a um átomo de carbono e a terminação “ol”, indica tratar-se de um álcool. O álcool seguinte, derivado do etano, designa-se por etanol, e assim sucessivamente.

Aldeídos

Os aldeídos possuem um grupo carbonilo ($C = O$) numa posição terminal da cadeia carbonada, isto é, os aldeídos são compostos do tipo $R-CHO$. Por este motivo o aldeído mais simples possui apenas um átomo de carbono: o metanal, CH_2O (também designado por formaldeído). O formol utilizado na preservação de espécimes biológicos é uma solução aquosa de formaldeído (metanal). O fumo da lenha também contém metanal, sendo o seu efeito bactericida preservando os alimentos que foram sujeitos ao fumeiro. Os aldeídos também são responsáveis pelos aromas dos frutos e de flores. O etanal tem um cheiro a maçã, o benzaldeído, um aldeído aromático de fórmula C_6H_5CHO , contribui para o cheiro das cerejas e das amêndoas, o aldeído cinâmico dá o cheiro à canela e a vanilina à baunilha.

Cetonas

Existe uma semelhança entre um aldeído e uma cetona: é que ambos possuem um grupo carbonilo ($C = O$). A diferença entre os dois tipos de compostos é que os aldeídos possuem o grupo carbonilo numa posição terminal da cadeia, enquanto nas cetonas o grupo carbonilo encontra-se numa posição intermédia, isto é, os aldeídos são compostos do tipo $R-CHO$, enquanto as cetonas são do tipo $R-CO-R'$. A cetona mais simples é a propanona, $CH_3-CO-CH_3$ (também designada por acetona). É de salientar que a cetona mais simples tem de ter três átomos de carbono, porque o grupo carbonilo encontra-se sempre ligado a um átomo de carbono que não seja terminal.

Ácidos carboxílicos

Os ácidos carboxílicos são caracterizados pela existência de um grupo carboxilo (- COOH). Estes compostos são ácidos fracos, mas mesmo assim são os compostos orgânicos mais ácidos. O grupo carboxilo é constituído por um grupo hidroxilo (- OH) e por um grupo carbonilo (C=O). Para se atribuir o nome a um ácido carboxílico coloca-se a palavra ácido antes do nome do correspondente hidrocarboneto e substitui-se o o final do nome do correspondente hidrocarboneto pelo sufixo óico.

Ésteres

Os ésteres são compostos derivados dos ácidos carboxílicos. Assim, os ésteres são compostos do tipo $R-COO-R'$. Algumas gorduras, ceras e óleos também são ésteres, como é o caso da gordura animal triestearina, que é um éster de glicerol e ácido esteárico. As ceras são ésteres obtidos a partir da reação entre um álcool superior e um ácido gordo. A cera pura das abelhas (*Apis melífera*) é constituída por ácido palmítico, cerótico e o esteárico. A cera de abelha é constituída por ésteres, ácidos livres e hidrocarbonetos saturados. Muitos ésteres possuem aromas agradáveis e contribuem para o aroma de frutos: banana, maçã, uvas, etc..

Éteres

Um éter é um composto no qual dois grupos alquilo (iguais ou diferentes) estão ligados a um átomo de oxigénio (R-O-R'). Os éteres também são designados por “óxidos orgânicos” e podem ser considerados como derivados da água (H – O – H), pela substituição dos dois átomos de hidrogénio por dois grupos alquilo.

Aminas

As aminas são compostos que podem ser considerados derivados do amoníaco, NH_3 , pela substituição de um ou mais átomos de hidrogénio, designadamente por grupos alquilo (substituintes) e arilo, por exemplo, fenilo (C_6H_5). Considerando uma molécula de amoníaco, se substituir um átomo de hidrogénio por um grupo metilo obtém-se a amina mais simples: a metilamina. Como só se substitui um átomo de hidrogénio, designa-se este composto por amina primária. Substituindo dois átomos de hidrogénio, numa molécula de amoníaco, por dois grupos metilo obtém-se uma amina: a DI metilamina. Como só se substitui dois átomos de hidrogénio, designa-se este composto por amina secundária. Substituindo três átomos de hidrogénio, numa molécula de amoníaco, por três grupos metilo obtém-se uma amina: a trimetilamina. Como se substitui três átomos de hidrogénio, designa-se este composto por amina terciária.

Reações de combustão

Todos os hidrocarbonetos são combustíveis. Deste modo, todos os hidrocarbonetos participam em reações de combustão, dando origem a dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO) e carbono (C), conforme o tipo de combustão que ocorrer. Nos motores dos automóveis ocorre em simultâneo a combustão completa e a combustão incompleta - libertando em simultâneo dióxido de carbono e monóxido de carbono para a atmosfera. Nos autocarros que funcionam a gás natural, o qual é um hidrocarboneto, deste modo, a combustão deste composto conduz sempre à poluição da atmosfera com dióxido de carbono e água. Apesar do gás natural ser menos poluente que o gasóleo ou a gasolina, polui a atmosfera com o mesmo composto: dióxido de carbono. As vantagens da utilização do gás natural é que polui menos 30% que o petróleo, assim como o país fica menos dependente da importação do petróleo. Existem combustíveis que, contêm átomos de azoto e de enxofre. Desta forma, nas reações de combustão deste tipo de combustíveis formam-se óxidos de azoto e de enxofre, os quais são libertados para a atmosfera, contribuindo deste modo para a formação das chuvas ácidas.